云　南　植　物　研　究　2000，22（2）：119～126
Acta Botanica Yunnanica

中国植物区系的性质和各成分间的关系※

王荷生
（中国科学院地理研究所，北京）

摘要：根据植物区系平衡理论，以“中国种子植物区系研究”项目的结果材料分析中国植物区系的性质和各成分间的关系。从全国整体来看，中国植物区系是亚热带性质，热带成分和温带成分分别占 50.2%和 49.8%，即基本平衡。而各地区间有显著差异，文中做了具体比较分析及揭示其变化规律，大致是热带成分在热带地区占 75%～85%，亚热带地区占 40%～60%，温带地区占 15%～25%，寒温，高寒和中亚荒漠地区占 5%～10%，自南向北向西方向递减，温带成分与之相反，而且北方温带成分变化曲线与热带成分呈反射状，表明二者是以相反方向同等发展的。文中又据中国种子属 15 个分布型或地理成分所归科的相似性系数矩阵来研究各成分间的关系，结果是相似性系数为 12～58 强，分为 10 级（10～60），排列出各成分间相似性程度及其变化梯度，其中以东亚和中国特有成分间关系最密切，温带亚洲和热带亚洲间关系最疏远，同时显出 3 个关系很密及最密区域，即旧大陆热带，古地中海和东亚，这三区域里可能是中国植物区系的发源地。

关键词：植物区系；分布型或地理成分；相似性系数；中国
中图分类号：Q 948　　**文献标识码**：A　　**文章编号**：0253－2700(2000)02－0119－08

The Nature of China's Flora and the Relationships between Its Different Element

WANG He－Sheng
(*Institute of Geography*, *The Chinese Academy of Sciences*, Beijing 100101)

Abstract: According to the flora balance theory and the research results from the project of "Chinese Seed Plants Flora", China's floristic nature has been analysed in the paper. It is subtropical nature as the tropical elements being 50.2% and the temperate ones 49.8%, i. e. they are basically balance. However, there are obvious regional differentiation. The tropical elements reach 75%～85% in tropical regions, 40%～60% in subtropical, 15%～25% in temperate, and only 5%～25% in cold－temperate, high－cold and Central Asian desert. They become lower and lower gradually from south to north but the temperate elements are on the contrary. The relationships among different geographical elements are studied based on the coefficient of similarity between every two elements of families belonging to the 15 distribution patterns of Chinese seed plants genera. The coefficient of similarity is 12～58 and can be divided into 10 degrees from 10～60. The highest coefficient of similarity is 58.23 which means there is the closets relationship between East Asia and Chinese endemic elements, the

※ 基金项目：国家自然科学基金资助项目（9390010）
收稿日期：1999－07－25，1999－09－14 接受发表

lowest one is 12.77 between Tropical Asia and Temperate Asia. There are three concentration areas with higher and highest coefficient. They are East Asia，Ancient Mediterranea and Old World，which may probably be the cradles of Chinese flora.

Key words：Flora；Distribution patterns or geographical elements；Coefficient of similarity；China

中国种子植物区系研究重大基金项目已经结束，许多研究成果也已陆续发表，现代中国植物区系地理学的研究好象告一段落，将向新的方向发展，并且已见端倪。本文拟据参加该项目的研究结果来谈谈关于中国植物区系的性质和各种地理成分间的关系问题，以与同志们共讨。

1 中国植物区系的性质

1.1 植物区系的性质

事物的性质代表它的根本属性，决定于它的组成和结构，植物区系的性质也如此。根据区系的起源时间和演化历史可分为古老的和年轻的或新的，根据其地理分布一般分为热带性质和温带性质二大类。据最近中国种子植物属分布区类型（吴征镒，1999）的统计分析，中国种子植物 3 246 属划分为 15 个类型 35 个亚型（比 1991 年的资料增加 130 属，4 个亚型，但不大影响各大类成分的百分比），其中各种热带分布型和亚型（2～7）即热带成分合计 1580 属，为总属数 50.2%（不包括世界广布的 100 属，下同），其他各种分布型和亚型（8～15）统称为温带成分，合计为 1 566 属，占总属数 49.8%，二者相差只 0.4%，即基本平衡，是热带和温带的中间性质，所以宜称为亚热带性质。再从区系的发生和环境历史上来看，亚热带性质也有其历史根源，据古植物和古气候的研究证明，被子植物和现代裸子植物主要是于白垩纪－第三纪同步发展起来的，这时期中国大部分地区是亚热带－热带气候，新第三纪气候逐渐变冷，一直到第四纪冰川来临，出现大量喜温以及适冰雪植物，同时期植物－气候的区域分化现象逐渐明显，在现代温带区域的区系中仍留有亚热带－热带成分的残遗，即是有力的证明。而且现代中国亚热带地区的范围广大，约占全国陆地总面积的 1/4，中国特有植物主要分布在亚热带地区，所以说中国植物区系是亚热带性质可以代表全国植物区系的总特征。

1.2 各种热带和温带成分的作用

各种成分的作用是不一致的，在热带性质的区系中以热带亚洲成分居首位，有 610 属，占总属数的 19.4%（不包括世界广布属 1 型，下同），隶属 120 科，其余依次是：泛热带成分（2 型）359 属，占 11.4%，归 117 科；热带亚洲—热带大洋洲成分（5 型）220 属，占 7.0%，归 80 科；旧大陆热带成分（4 型）176 属，占 5.6%，归 78 科；热带亚洲—热带非洲成分（6 型）135 属，占 4.3%，归 57 科；热带亚洲和热带美洲间断分布成分（3 型）80 属，占 2.5%，归 49 科。它们分别归 57～120 科，主要归属各种热带，尤其是泛热带和旧大陆热带分布科，及一些世界广布科，如苋科，菊科，莎草科，唇形科，兰科，鼠李科，茜草科等，只有很少数温带科，如柏科，壳斗科，金缕梅科及中国特有的伯乐树科等分布到热带亚洲等。

各种温带性质的成分中以东亚成分（14 型）居首位，具有 328 属，占 10.4%，归 86

科，其余依次是：北温带成分（8 型）306 属，占 9.7%，归 86 科；中国特有成分（15 型）249 属，占 7.9%，归 72 科；旧大陆温带成分（10 型）199 属，占 6.3%，归 56 科；地中海—中亚成分（12 型）152 属，占 4.8%，归 43 科；中亚成分（13 型）140 属，占 4.5%，归 24 科；东亚和北美间断分布成分（9 型）131 属，占 4.2%，归 66 科；温带亚洲成分（11 型）仅 61 属，占 1.9%，归 21 科。它们分别归于 21～86 科，主要为各种温带，特别是北温带和南–北温带间断分布科，和一些泛热带分布及世界广布科，前者如爵床科，番荔枝科，天南星科，马兜铃科，萝藦科，卫茅科等分布到中国或东亚，热带亚洲和热带美洲间断分布的省沽油科，安息香科，马鞭草科等出现于东亚，北温带或东亚—北美等。因此，各种成分间是相互渗透的。

从区系的发生和环境背景来看，这些成分或分布型可以分为 4 类主要成分，即（不包括世界分布型）：

热带成分（分布型 2～7）1 580 属，占 50.2%，约含 9 520 种，占 40.7%；

北方温带成分（8～11）697 属，占 22.2%，约含 10 973 种，占 46.8%；

古地中海成分（12～13）292 属，占 9.3%，约含 738 种，占 3.2%；

东亚成分（14～15）577 属，占 18.3%，约含 2 177 种，占 9.3%

合计（2～15）3 146 属，100%，约含 23 408 种，100%。

可见在植物属级水平上热带和各种温带性质的成分基本相等或平衡，而在种级水平上则温带成分比前者繁盛发达，尤其北温带分布的 306 属，我国有 7 930 多种，约为全国种数 1/3 强（不包括世界属所含种数，下同）和它们在世界所有种数的 41% 或 20%～79%，东亚分布的 328 属含有 1 670 多种，为中国种数 7.1%，而为它们在世界种数的 79%。

1.3　区系性质的区域差异

上面论述了中国区系的亚热带性质和各种地理成分的作用，然而实际上在各地区有很大差异。现以吴征镒等（1998）最近对于中国植物区系的分区为基础来比较各植物地区的差异。他的分区是将全国植物区系分为 4 个植物区，7 个亚区，24 个地区和 49 个亚地区，即：1）泛北极植物区：（1）欧亚森林亚区（3 个地区）；（2）欧亚草原亚区（1 个地区，3 个亚地区）；2）古地中海植物区：（3）中亚荒漠亚区（2 个地区，5 个亚地区）；3）东亚植物区：（4）中国–日本森林亚区（6 个地区，19 个亚地区）；（5）中国–喜马拉雅亚区（3 个地区，9 个亚地区）；（6）青藏高原亚区（3 个地区，6 个亚地区）；4）古热带植物区：（7）马来西亚亚区（6 个地区，7 个亚地区）。

最近分区与其以前分区（吴征镒，1979；吴征镒，王荷生，1983）的最大变化是把东亚区系和古地中海区系从泛北极植物区系中分出来，并且各自独立成为一个植物区。各植物区，亚区和地区的区系，发生历史和环境背景都有明显区别，植物属可以表现地区间的区别。本文即据中国各植物地区的研究结果（吴德邻等 1996；方瑞征等 1995；李锡文 1995a；1995b；李锡文等 1993；祁承经等 1995；刘繃勋等 1995；王荷生等 1997；傅沛云等 1995a，

b；何廷农等[①]，1994；武素功等 1995；杨昌友[②]，1994；曹伟等 1995；沈观冕等[③] 1994）分析各亚区主要地区的区系成分和区系性质，以见其差异和变化规律（表 1 和图 1）。

表 1　中国主要植物地区种子植物属区系成分的比较差异

Table 1　A comparison of the floristic elements of seed plant genera from the chief floristic regions of China

地　区	总数 属数/%	热带成分 属数/%	北方温带成分 属数/%	东亚成分 属数/%	古地中海成分 属数/%
0. 全国	3146/100	1580/50.2	697/22.2	577/18.3	292/9.3
马来西亚亚区：					
1. 南海地区	1175/100	1003/85.4	114/9.7	56/4.8	2/0.2
2. 北布湾地区	1222/100	928/75.9	172/14.1	120/9.8	2/0.2
3. 云南热带	1385/100	1059/76.5	188/13.6	132/9.5	6/0.4
中国—喜马拉雅亚区：					
4. 云南高原地区	1409/100	868/61.6	327/23.2	207/14.7	7/0.5
5. 横断山脉地区	1244/100	552/44.4	410/33.0	242/19.5	40/3.2
中国—日本亚区：					
6. 滇黔桂地区	1378/100	889/64.5	271/19.7	216/15.6	2/0.1
7. 华中地区	1203/100	528/43.9	404/33.6	265/22.0	6/0.5
8. 华东地区	1093/100	489/44.7	377/34.5	220/20.1	7/0.6
9. 华北地区	829/100	205/24.7	464/56.0	128/15.4	32/3.9
（未包括秦岭）					
10. 东北地区	503/100	76/15.1	368/73.2	49/9.7	10/2.0
青藏高原亚区：					
11. 唐古特地区	462/100	39/8.4	295/63.9	67/14.5	61/13.2
12. 青藏高寒地区	283/100	17/6.0	193/68.2	36/12.7	37/13.1
（海拔＞4200 m）					
欧亚森林亚区：					
13. 大兴安岭地区	334/100	30/9.0	279/83.5	14/4.2	11/3.2
14. 天山地区	504/100	31/6.2	318/63.1	8/1.6	147/29.2
欧亚草原亚区：					
15. 东北平原地区	358/100	61/17.0	249/69.6	24/6.7	24/6.7
中亚荒漠亚区：					
16. 中亚荒漠地区	310/100	24/7.7	138/44.5	4/1.3	144/46.5

注：全国及地区总属数不包括世界广布属

图 1 显现出全国及 16 个主要植物地区的区系性质及 4 大类成分的差异和变化规律，“0”代表全国平均状态，热带成分为 50.2%，略高于区系平衡线（50%），故为亚热带性质，已如上述。在各地区间，热带成分从南向北和向西方向显著递减，在热带地区占 75% 以上，南海地区最高，达 85.4%，是明显热带性质；至云南高原和滇黔桂地区为 60%～65%，是基本热带性质或热带与亚热带的过渡性质；横断山脉和华中，华东地区为 44%～45%，接近平衡线，相差约 5%，是典型亚热带性；更向北向西则陡降至 25% 以下，是明显温带性质，其中青藏高原，大兴安岭，天山和中亚荒漠地区都在 10% 以下，青藏高寒地区只

① 何廷农，刘尚武，陈桂琛，1994. 唐古特地区种子植物区系研究.（打印本）
② 杨昌友，1994. 中国天山植物区系分析.（打印本）
③ 沈观冕，刘建国，1994. 中国荒漠植物区系及其发生与演化.（打印本）

6.0%。温带成分的变化与前者相反，若以北方温带成分的变化为代表，与热带成分的变化曲线大致呈反射状，大概表示二者是以相反方向和同等发展的。

这里特别指出东亚成分的变化，在全国平均为 18.3%，在东亚各地区一般 10%以上，其中在横断山脉，华中和华东地区分别为 19%～22%，华中最高，是东亚区系的核心地区。在青藏高原亚区的唐古特地区和海拔 4200 m 以上高寒地区分别为 14.5%和 12.7%，二者平均略高于该亚区的古地中海成分（13.5%），而在相邻的中亚荒漠地区，东亚成分只 1.3%，古地中海成分尽达 45.5%，属于古地中海植物区，这为青藏高原植物区系归属于东亚植物区提供了有力证据。

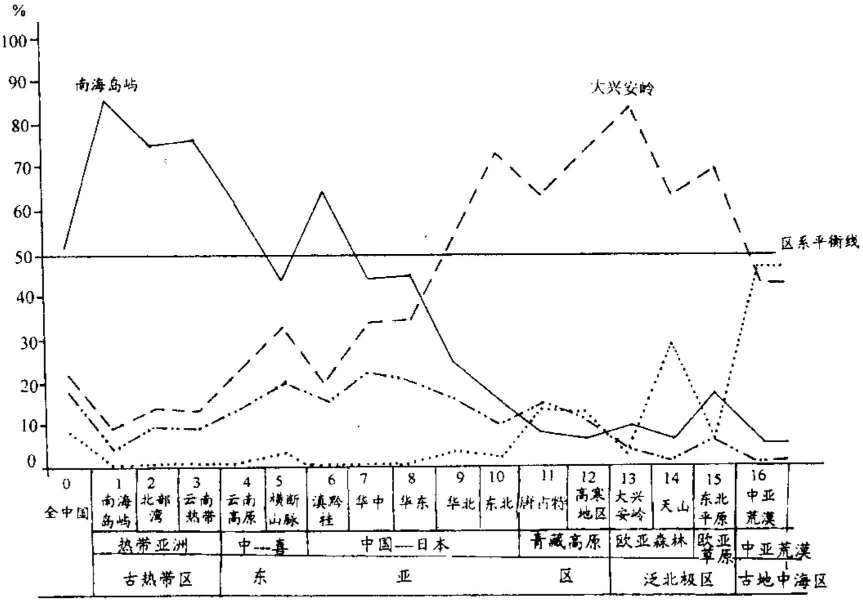

图 1　中国及主要植物地区植物区系性质和成分的变化

热带成分—，北方温带成分－－－，东亚成分－··－··，古地中海成分·····

Fig. 1 The change in nature and elements of the Chinese flora by chief floristic regions

Tropical elements—，Northern temperate elements－－－，East Asian elements－··－··，Ancient Mediterranea elements·····

古地中海成分在全国区系中的比重不大，只占 9.3%，植物种数的比例更小，主要集中在中亚荒漠地区，达 46.5%，它们在天山分布到相当高度，故在欧亚森林亚区的天山区系中可达 29%强。在青藏高原亚区达 13%强，主要分布在高原西部。该成分向东向南锐减，至热带和亚热带地区几近乎没有，由此可说明古地中海区系是干旱温带性质。

2　植物区系成分间的关系

上面指出 15 个属分布型或地理成分间的分布是相互渗透的，它们各归属于一定数量的科。科是较大的自然分类单位，包含若干有亲缘关系的属。因此，本文试以它们所归科的相似性（王荷生，1992；王荷生等，1994）来研究各分布型或地理成分间的关系，也可为进一步研究区系起源的参考。

中国种子植物 3 246 属归 337 科（吴征镒，1999。本文中采用广义的桦木科，省沽油科等），它们在各分布型中的出现频率和各两分布型间的相似性列如下面的相似性系数矩阵，各两分布型间所归科的相似性系数为 12.77～58.23，区分为 10 级代表它们的相似性程度，相似性程度愈高则其关系愈密。它们的相似性程度的变化梯度见表 2。

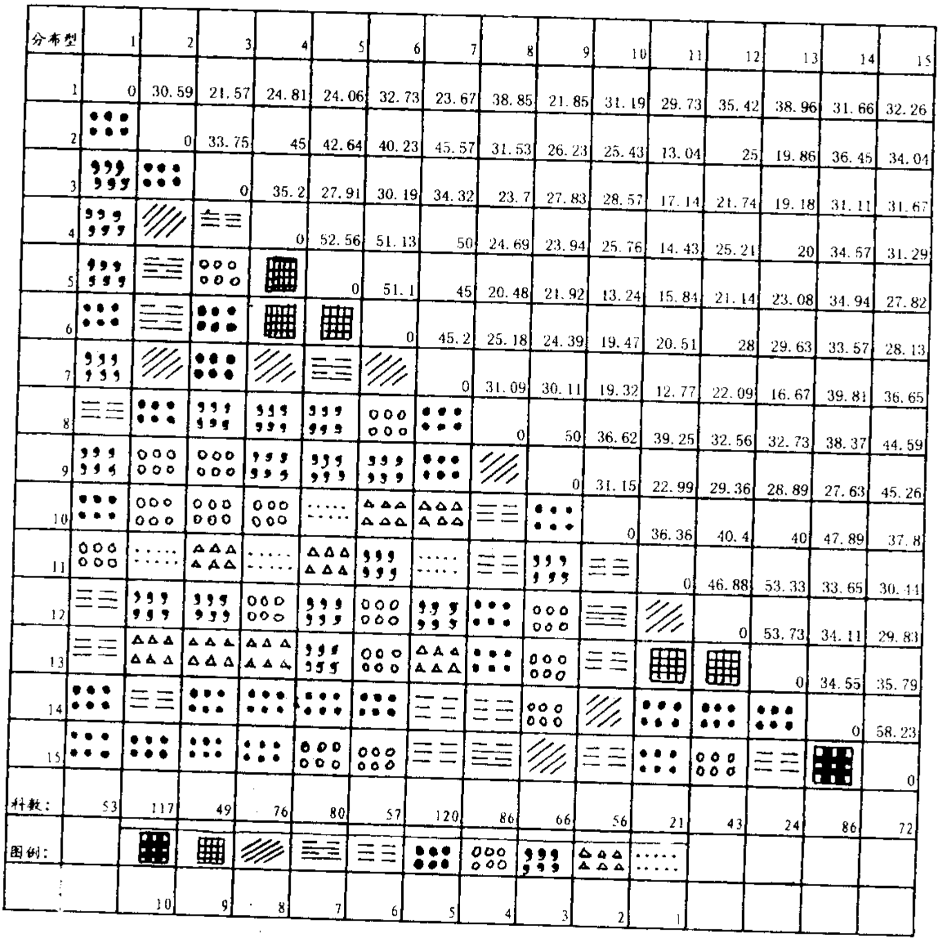

图 2　中国种子植物属分布型所归科的相似性系数矩阵

Fig. 2　The matrix of coefficient of similarity between every two elements of families belonging to the distribution patterns of Chinese seed plants genera（S＝2 a/（b＋c）×100））

1. 最疏，2. 很疏，3. 较疏，4. 疏，5. 少疏，6. 少密，7. 密切，8. 较密，9. 很密，10. 最密

从上可见中国区系 15 个属分布型或地理成分间都有不同程度的关系，最低的相似性系数在 10 以上，因此可以说它们在发生上是统一的整体，东亚和中国特有成分间的关系最密切，相似性系数为 58.23，二者共有的科 48 个，其中除了一些世界广布科，主要是泛热带分布科，如爵床科，马兜铃科，卫矛科，大戟科，刺篱木科，樟科，野牡丹科，楝科等，热带亚洲和热带美洲间断分布的五加科，木通科，省沽油科，安息香科，杉科等，热带亚洲—

热带大洋洲分布的姜科，证明它们共同的热带亲缘，还有东亚和北美间断分布的三白草科，五味子科，木兰科等，北温带分布的岩梅科和东亚特有的猕猴桃科。

各热带成分间的关系疏远—很密（相似系数 25～55），其中旧大陆热带，热带亚洲—热带大洋洲和热带非洲间关系很密（50～55）。它们与东亚成分的关系少疏—少密（30～40），与北方温带和古地中海成分间关系一般很疏—少密（15～40），特别是与旧大陆温带和温带亚洲成分间关系最疏（15）。

表 2　各两分布型间所归科的相似性程度变化梯度

Table 2　Intervals of change in similarity level between every two elements of families belonging to the distribution patterns of Chinese seed plant genera.

相似性			分布型/分布型
等级	程度	系数	
10	最密	55～60	14/15
9	很密	50～55	4/5，4/6，5/6，11/13，12/13
8	较密	45～50	2/4，2/7，4/7，6/7，8/9，11/12，10/14，9/15
7	密切	40～45	2/5，2/6，5/7，10/12，8/15
6	少密	35～40	3/4，1/8，8/9，10/11，1/10，1/13，10/13，2/14，7/14，8/14，9/14，7/15，10/15，13/15
5	少疏	30～35	1/2，2/3，1/6，3/6，3/7，2/8，7/8，7/9，1/10，9/10，8/12，8/13，1/14，3/14，4/14，5/14，6/14，11/14，12/14，13/14，1/15，2/15，3/15，4/15，11/15
4	疏	25～30	3/5，6/8，2/9，3/9，2/10，3/10，4/10，1/11，4/12，6/12，9/12，6/13，6/9，9/14，5/15,6/15，12/15
3	较疏	20～25	1/3，1/4，1/5，1/7，3/8，4/8，5/8，1/9，4/9，5/9，6/9，6/11，9/11，2/12，3/12，5/12,7/12，5/13
2	很疏	15～20	6/10，7/10，3/11，5/11，2/13，3/13，4/13，7/13
1	最疏	10～15	5/10，2/11，4//11，7/11

各温带成分间关系一般较疏—密切或很密切（20～45～55），其中北温带，东亚—北美，旧大陆温带，东亚和中国特有成分间关系密切—很密切（40～55）。古地中海成分与各种成分的关系一般都很疏—少疏（15～35），唯地中海区—中亚，中亚和温带亚洲成分间关系较密—很密（45～55）。

上述分析结果是合理的，还显示出 3 个相似性最高和很高比较集中的分布区域，即东亚，古地中海区和旧大陆热带。这里可能即是中国植物区系的起源地。

参 考 文 献

方瑞征，白佩瑜，黄广宾等，1995．滇黔桂热带亚热带（滇黔桂地区和北部湾地区）种子植物区系研究〔J〕．云南植物研究，增刊 VII：111～150

王荷生，1992．植物区系地理〔M〕．北京：科学出版社，12～13

王荷生，张镱锂，1994．中国种子植物特有属的多样性和特征〔J〕．云南植物研究，**16**（3）：209～220

王荷生，吴志芬，张镱锂等，1997．华北植物区系地理〔M〕．北京：科学出版社，38～52

刘勋，刘守炉，杨志斌等，1995．华东地区种子植物区系研究〔J〕．云南植物研究，增刊 VII：93～110

吴征镒，1979．论中国植物区系的分区问题〔J〕．云南植物研究，**1**（1）：1～22

吴征镒，王荷生，1983．中国自然地理—植物地理上册〔M〕．北京：科学出版社，104～125

吴征镒，1991．中国种子植物属的分布区类型〔J〕．云南植物研究，增刊 IV：1～139